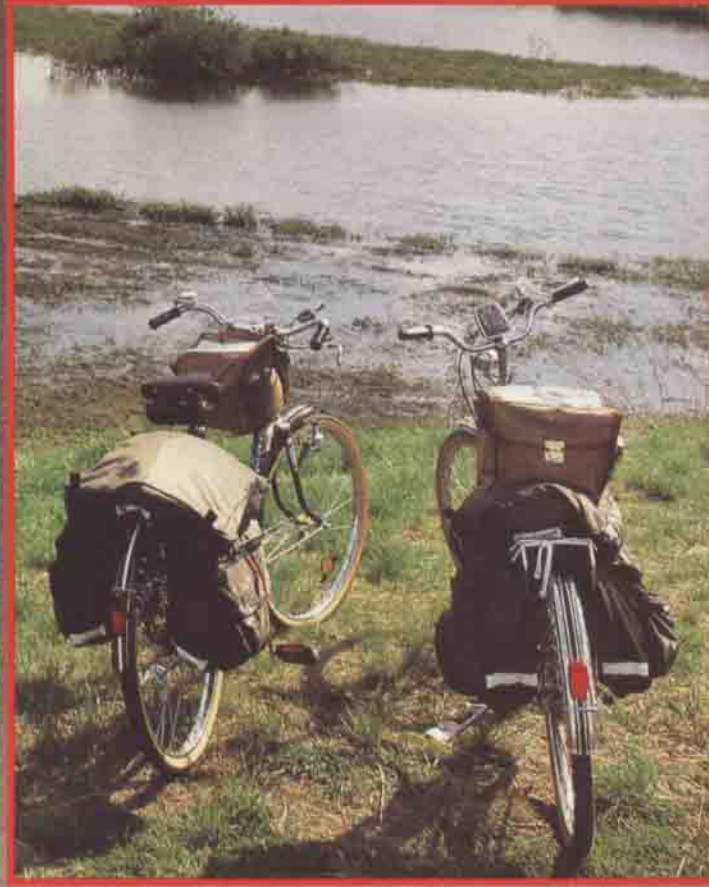


Bisiklet Çağına Hoşgeldiniz



Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

İçinde bulunduğumuz çağa şimdiden birçok değişik ad veriliyor. Kimileri bunun Bilim ve Teknoloji Çağı, kimileri ise Ekoloji Çağı olacağını ısrarlı; ama 1990'lı yıllar, belki de Bisiklet Çağı olarak anılacak...



1895'te kazandıkları madalyaları gösteren Bisiklet kulübü üyeleri



YILLAR yılı gözardı edilen ve adına bisiklet denen iki tekerlekli harikaya şimdi yeniden sahip çıkılıyor; büyük paralar harcanarak üzerinde çeşitli araştırmalar yapılıyor. Bunun nedeniyse çok açık: Şimdiye kadar yapılan birçok buluş ya doğal kaynakları tüketiyor, ya da saç köklerinden ayak tırnaklarına kadar bütün organların sağlığını etkiliyor. Faydalı görünen teleskop, mikroskop gibi buluşlar bile gözleri bozuyor.

Doğayla böylesine uyumlu bir araca çevrecilerin dört elle sarılması doğal karşılamak gerekir. Bisiklet çevreyi kirletmez, sesi sedası çıkmaz, doğal kaynakları tüketmez; üstelik fiyatı da keseye çok uygundur. Ama bisikleti asıl baş tacı eden doğacılardır. Onlar zaten ayıları, kuşları, orangutanları tedirgin etmeden, kendilerini ormanlara, kırlara taşıyacak bir araç için uzun zamandır göklere bakarak dua ediyorlardı. Yirmi yıl önce dağ bisikleti ortaya çıkınca

bütün duaları kabul edilmiş oldu.

Bisiklete belediyelerden de yoğun ilgi var. Ankara'da Çankaya Belediyesi her yıl bir Bisiklet Şenliği düzenliyor; çevreye asılan pos-



terler, büyük-küçük, zayıf-şişman, bütün Ankaralıları bu şenliğe katılmaya davet ediyor. Başka çare yok. Bu gidişle arabalar yollara sığmayacak; egzos duman-

larından çıkan zehirli gazların olumsuz etkileri ise ortada. Petrol fiyatları da oldukça yüksek. Bu durumda tek kurtuluş yolu bisiklet...

Bizde, her yıl kaç tane bisiklet satıldığını bilmiyoruz. Ancak Worldwatch Enstitüsü'nün verdiği istatistiklere göre 1960 yılında, bütün dünyada 10 milyon otomobil ve bir o kadar da bisiklet üretiliyormuş. Bisiklet ve araba 1970'lere kadar bu şekilde, hemen hemen aynı sayıda üretilmiş. Ne olduysa o zamanlar olmuş. 70'li yıllarda gittikçe yayılan çevrecilik hareketleri, yapılan ekonomik reformların sonucu olarak Çin'in bisiklet üretimini büyük ölçüde artırması, benzin fiyatlarındaki astronomik artışlar; birçok kişinin direksiyonu bırakıp gidona sarılmasına ve bisikletin otomobili tam bir hezimete uğrat-

"The Draisine", Alman Baron Karl von Drais tarafından 1816 civarında geliştirilen pedalsız bisiklet

Pierre Lallement'in pedallı bisikleti - 1866

"High-Wheeler", Yüksek tekerlekli - 1800'lerin sonu

"Safety Bicycle", Güvenli bisiklet - 1893



Historical Pictures Service



Historical Pictures Service



Historical Pictures Service



Cartier

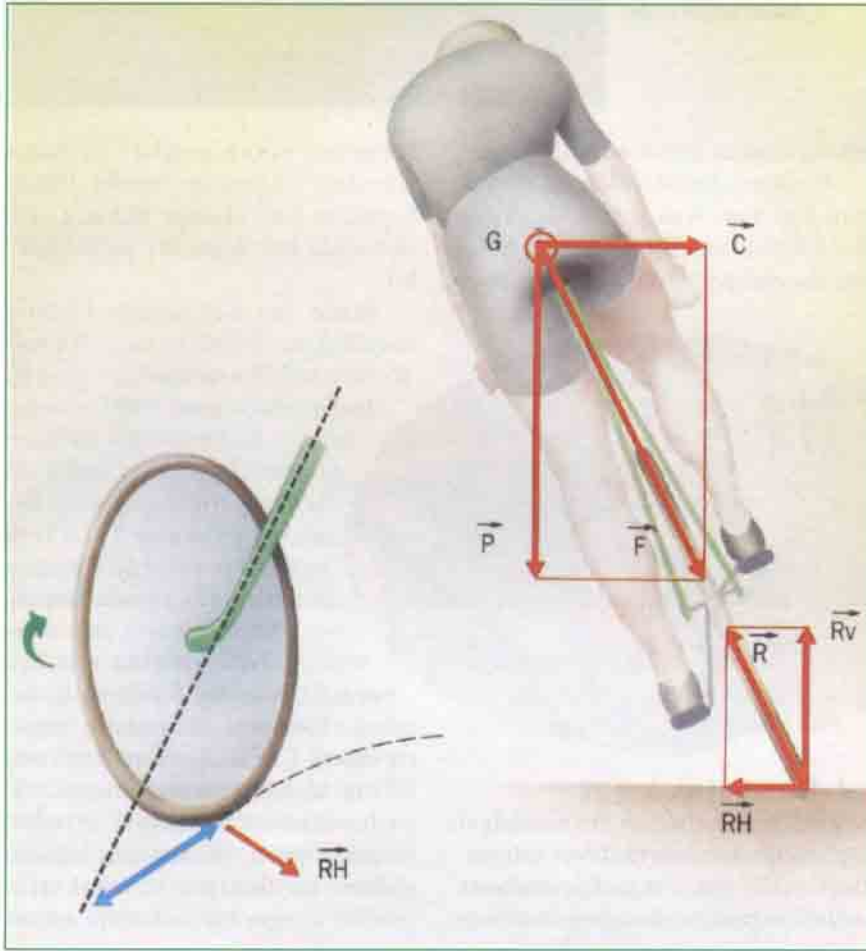


masına yol açmış. Bugünlerde ise bisiklet satışı otomobil satışının tam dört misli!

Üstüne binilip ileri geri sallanan tahta atlara çok benzeyen bisikletin ilk atası 1790 yılında

Comte de Sivrac adlı bir Fransız tarafından icadedilmiş. Aradaki fark, atın önüne ve arkasına iki tekerleğin eklenmiş olması. Sivrac'ın bisikletinin ne zinciri ne de pedalleri var. Hareket, iki ayağı

yere basıp bisikleti iterek sağlanıyor. Bu araçta dümen görevini üstlenecek bir parça da yok. Bu eksiklik 25 yıl sonra, Alman Baron Karl von Drais tarafından, ön tekerleğin üstüne konulan çubukla gideriliyor ve tahtanın üstüne bir de sele ekleniyor. Pedal ve zincirin eklenmesi, tekerleklerin de tahta yerine metalden yapılması ise ancak 1861 yılında Fransız Pierre Michaux ve oğlu tarafından gerçekleştiriliyor. O zamanlar "velocipede" (velespit) olarak bilinen bisiklete halk arasında verilen takma ad "bone shaker", yani "kemik sarsan". Birkaç yıl sonra icadedilen lastikler bu sarsılmayı büyük ölçüde önüyor ve bisiklet, genel çizgileriyle bugünkü şeklini alıyor.

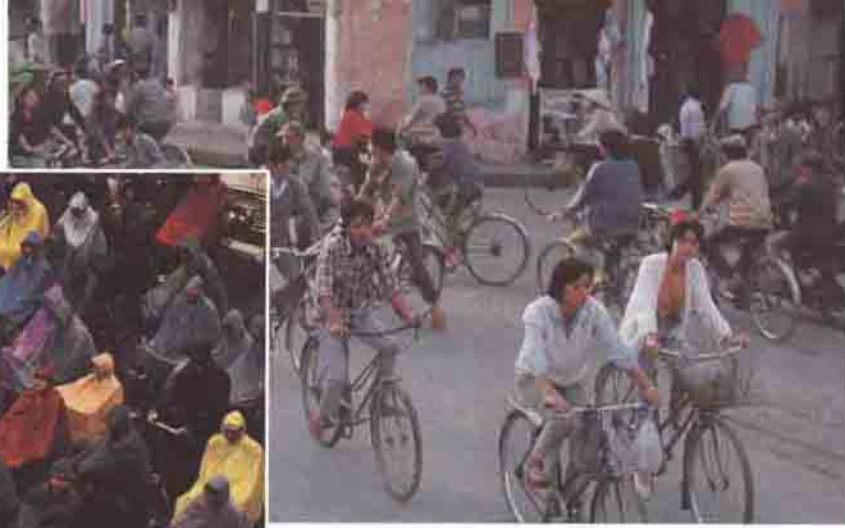


Bisiklet kullanıcıları için dengeler sabit değildir. Sürüş sırasında yük aktarımı, seyleyle tekerleklerin yola temas ettiği nokta arasına çizilen düz bir çizginin oluşturduğu hat üzerinde gerçekleşir. \vec{P} vektörü, yük aktarım vektörünün yerçekimi kuvveti bileşenini, \vec{C} vektörü ise viraja giren bir bisiklette oluşan merkezkaç kuvvetinin oluşturduğu bileşeni gösterir. Kuvvetlerin dengede olabilmesi ve sürüş sabitliğini sağlamak için kullanıcılar virajlarda hafifçe yana yatarlar. (Bu tür bir yan yatma motosiklet kullanıcıları için de geçerlidir. Çünkü denge bu konumda da geçerlidir.) \vec{R} vektörü ise yolun bisiklet üzerinde oluşturduğu tepki kuvvetidir; yatay ve dikey bileşenlerine \vec{R}_H ve \vec{R}_V şeklinde ayrılabilir. İşte bu kuvvetlerin yön ve büyüklüğünün sürekli olarak değişmesi, sürücü ve bisiklet denge konumlarının da buna bağlı olarak değişmesi ile sonuçlanır. Bu tür değişimleri, sürücü deneme yoluyla öğrenir. Bisiklet kullanmayı öğrenen bir kişi, aradan ne kadar zaman geçse de beyinde kodlanan denge kurma yeteneğini bir daha kaybetmez.



Bisikletin neden bu kadar geç ortaya çıktığı birçok teknoloji tarihçisinin dikkatini çekmiştir. Bisikletin yapılması için gerekli olan herşey Eski Yunan ve Roma'da bile vardı. Bu





geç kalmışlığın nedeni, olasılıkla insanların 'denge' kavramını bütünüyle anlamamalarında yatıyor. Bugün bile "dengeli" dendiği zaman akla, ya bir yerde oturup hiç bir yere kıvıldamayan cisimler, ya da dört tekerlekli araçlar gelir. Hızla giden bir cismin dengeli olabileceği çoğu kişinin aklına gelmez. Duran bir bisiklet kadar dengelessen bir şey düşünülemez; ama ona bir hız verildiğinde ne kadar dengeli olduğu açıkça ortaya çıkar. İşte eski insanların akıl edemedikleri şey de büyük olasılıkla bu gerçektir.

Londra'daki Imperial College'den Prof. David E.H. Jones ise, tarihsel nedenleri bir kenara bırakıp, kendisini, hareket halinde olan bisikletin neden bu kadar olağanüstü bir dengeye sahip olduğunu araştırmaya adanmış. Physics Today dergisinde yayınlanan bir makalesinde Jones şöyle başlıyor:

"Hemen hemen herkes bisiklete binebilir, ama neden binebildiğini bilmez." Bu bilmeceyi çözmeye çalışsan ilk kişi Jones değil. Konu üzerine kafa yoran birçok kişi olmakla birlikte aralarında kesin bir uzlaşma olmadığı görülüyor. Kimi, dengenin, ön tekerleğin bir çeşit gyroskop işlevi görmesinden; kimi de kadro (bisikletin

gövdesini oluşturan metalden yapılmış üçgen kısım)'nın geometrik yapısından kaynaklandığını ileri sürüyor. Ancak bunlar hep kağıt üstünde kalan teorik çalışmalar. Jones'un büyüklüğü bu probleme deneysel bir yönden yaklaşması. "Normal bir bisikletin dengeli olduğunu biliyoruz," diyor Jones, "o zaman ben binilemeyecek bir bisiklet yapabilirsem, ikisinin arasındaki fark, dengenin nedeni -



naklandığını gösterecek!"

Jones, gyroskopik etkiyi değerlendirmek için ön tekerleğin önüne, havada rahatça dönebilecek üçüncü bir tekerlek ekliyor; ön maşaları inceltiyor; kadronun geometrisini değiştiriyor; lastikleri inceltip genişletiyor. Bütün bu

yaptıklarını ya bisiklete kendisi binerek deniyor, ya da bisikleti arkadan hızla iterek, düşünceye kadar gittiği mesafeyi ölçüyor. Kısa UBR 1 (Unridable Bicycle-Binilemeyen Bisiklet), UBR 2, UBR 3 diye adlandırdığı üç modelin üçü de dengeli çıkıyor. UBR 4'te ise ancak %50 başarı elde ediliyor. Arkadan hızla itildiğinde model hemen dengesini kaybedip düşüyor, fakat Jones, test pilotlarını bile aşan bir cesaretle UBR 4'ün kumandasına kendisi geçtiği zaman, bisiklet düşmeden yoluna devam ediyor!

Bazı bilim adamları ve mühendisler de çabalarını, bisikleti daha verimli, daha rahat bir hale getirmek için harcıyorlar. Çelik kadrolar gün geçtikçe yerlerini alüminyum, hatta karbona bırakıyorlar. Şimdi secelerde si-





likon da kullanılıyor. Ön maşalara yerleştirilen amortisörler sarıntıyı azaltıyor. Ama verimlilik

açısından bisiklet zaten bir doğa harikası... Verimlilik, bir hayvanın veya aracın bir kilometre boyunca harcadığı enerji miktarı ile ölçülür. Bilimadamlarının hazırladığı çeşitli listelere göre verimi en düşük canlılar fareler (60 gram-kalori civarında). Onları sinek ve arı (15), tavşan (4.5), helikopter (3.8), inek ve otomobil (0.8), somon balığı

(0.4), ve yürüyen bir insan (0.75) izliyor. Aynı insan bisiklete bindiğinde, yakılan enerji sadece 0.15 gram-kalori olarak çıkıyor; yani bisiklet, verimi tam 5 misli artırıyor.

Çabalarını her zaman kutladığımız çevrecilerimiz, çevre kirliliğinin sadece sağlığınıza verdiği zararları

Hangi Boyda Bisiklet...?

Bisikletler yarış, tur ve dağ bisikletleri olmak üzere üçe ayrılır. Yarış bisikleti tıpkı yarış atı gibidir. Yarışta hız en önemli unsur olduğundan, bu bisiklet de mümkün olan en hafif malzemelerden yapılır; lastikleri başparmak kalınlığındadır, kadrosu küçüktür. Kadro boyu, yani bisikletin beden ölçüsü, pedalı bisiklete bağlayan kolun gövdeye oturduğu noktanın ortasından, sele tüpünün girdiği borunun üst noktasına kadar olan mesafedir. Kadro küçüklüğü, bisikletin hem hafif hem de kıvrak olmasını sağlar. Yarışta gerekli olan kıvraklık uzun yolda binicinin yorulmasına yol açar. Yarış bisikleti bu nedenle deneyimli olmayanlara önerilmez.

Tur bisikletlerinin kadroları ise yük taşıdıkları için daha dayanıklı metallerden yapılır. Bunlar yarış bisikletlerine kıyasla daha uzun ve daha yüksektir. Uzun kadro daha dengeli, daha rahat bir binışı sağlar. Lastikleri genellikle iki işaret parmağı genişliğindedir.

Yeni nesil dağ bisikletleri, adından da anlaşılacağı gibi, insanları, katırların bile zor çıkacağı yerlere ulaştırmayı başarırlar. Kadro geometrisi daha dardır, fakat tüpleri çok daha kalındır. Tekerlek de normal bisikletinkinden daha küçüktür, fakat cantlar, dolayısıyla lastikler, çok daha kalın olur.

Bisiklet bedenleri genellikle inç ölçüsüyle verilir (1 inç = 2.54 cm) ve 17, 19, 21, 23, 25 boylarındadır. Size uygun tur bisikletinin beden boyunu kabaca şöyle belirleyebilirsiniz: Yalın ayaklı olarak, kadronun yere paralel olan borusunu bacaklarınızın arasına aldığınız zaman borunun vücudunuza olan mesafesi iki işaret parmağı yüksekliğinde olmalıdır. Eğer tercihiniz dağ bisikleti ise, o zaman seçilecek kadro boyu, bisiklete nerede bineceğinize bağlıdır. Dağda-taşa binecekseniz (ki bu tür bisikletin zevki asıl oralarda çıkar), o zaman

kadro boyunun tur bisikletinkinden 8-10 cm daha küçük olması gerekir. Kadronun daha küçük olması, bisikletin manevra yeteneğini artırır; böylelikle önünüze aniden çıkabilecek taşların, çukurların arasından kolaylıkla sıyrılabilirsiniz. Eğer dağ bisikletini tura çıkmak için veya işe gitmek için kullanacaksanız o zaman tur bisikletine uygulanan formülü kullanmakta bir sakınca yoktur. Hazır alınan elbiselerde olduğu gibi, vücuda tıpatıp uyacak bir bisikleti bulmak güçtür. Çok meraklı iseniz, İtalya'da veya Amerika'da size usta bir terzinin diktiği ceket kadar güzel oturan bir bisiklet yaptırabilirsiniz. Bir örnek verirek, 1.67 cm boyundaki bir kişinin yarış bisikletinin kadrosu 50 cm, tur bisikletinin kadrosu 54-56 cm, dağ bisikletinin kadrosu ise 42 cm olmalıdır.

Sele ve gidon yüksekliği ise yine vücut geometrisine bağlıdır. Genel olarak, seleyi ayarladığımız zaman pedal en düşük noktaya geldiğinde dizinizin hafifçe kırılması gerekir. Gidon yüksekliği ise sele hizasından bir iki santim daha yukarıda olmalıdır. Değişik kombinasyonları denemekte yarar olsa da gidon yüksekliği seleninkini aşmamalıdır. Eğer aşarsa, bütün yük vücudunuzun arka kısmına bineceği için, vücudunuzun seleye temas eden kısımları hasar görüp, sizi günlerce rahatsız edebilir. Eğer seleyi çok yükseltirseniz bu sefer de basınç ellerinize bineceği için ağrılara neden olabilir.

Yapılacak en iyi şey, güvendiğimiz bir bisikletçiye gidip onun önereceği bisikleti almaktır. Artık bizde de, özellikle büyük kentlerde, bisiklet kulüpleri açılıyor. Onlara katılmakta büyük yarar olabilir. Bisiklet, bakımı çok kolay olan bir araçtır. İyi bakılan bir bisiklet size yıllarca hizmet verir. Tabii, arada sırada gidonunu, selesini okşayarak onu ne kadar sevdiğinizi söylemeyi de ihmal etmeyin!

değil,

en az sağlık sorunları kadar önemli olan estetik duygularımıza verdiği zararları da düşünürler. İşte çevrecilik ile doğacılık arasındaki fark budur. Bizleri asıl kurtaracak olan, böyle bir zihniyetin gelişip yayılmasıdır. Bisiklet ise buna büyük ölçüde katkıda bulunacaktır.

Dengeli, verimli, sağlıklı, hem doğaya hem keseye uygun... Bu özellik ve niteliklerin tamamı bisiklette var. Öyleyse bisiklet çağına hoşgeldiniz!

Kaynaklar:
Jones, D.E.H., "The Unridable Bicycle", Physics Today, Nisan 1970
Leccese, M., Plevin, A., The Bicyclist Sourcebook "Transportation", The Futurist, Mart-Nisan 1993





Teknolojinin Yarattığı Bisiklet

Bilimsel gelişmeler sayesinde ortaya çıkan teknolojik buluşlar, bisiklet maceracılarının

da ufuklarını genişletmekte geç kalmadı. Öyle ki, bisiklet yalnızca bir ulaşım aracı olmaktan çıkıp yeniliklerin, hatta imkansızın denendiği makinalar haline geldi. Sadece macera olsun diye türetilen teorilerin ardından ortaya çıkan bisiklet prototipleri, zamanla insanlığın tutkusunu oldu.

Neydi bu kadar araştırmanın sebebi? Bisikletin, insan gücüyle çalışabilen en basit makina olması ve yapılan iş oranında az enerji harcaması elbette. Son yıllarda özellikle fosil kaynaklı yakıtların çevre konusunda ortaya çıkardığı ekolojik sorunlar, hemen hiç kirlilik yapmayan bu makinaların daha da fazla incelenmesi gerektiğini doğurdu. Hedef, çok daha az enerji harcayarak uzun mesafeler katetmekten başlayıp, uçan hatta suda gidene bisiklet benzeri araçların yapılmasıydı. 1982 yılında "The Lotus Sport" firması, İngiliz tasarımcı ve yarışçı Mike Burrows'a "Windcheetah" (Rüzgar Çitası)'ı tasarlama işini verdiğinde, bu prototipin gelecekte, Olimpiyatlarda yarış kazanacak denli başarılı olacağı acaba biliniyor muydu?

Rüzgar Çitası adı verilen bu tasarım, monokok (roketlerde olduğu gibi tüm yükün dış yüzey tarafından taşındığı tasarım) gövde üzerine yüksek bir sele ve alçak gidon düzenlemesi ile sürücüyü, yüksek aerodinamik verim elde edecek bir pozisyonda kullanmaya zorlayan bir tasarımdı. Tasarımcılar 70'li yıllardan be-

ri, çok daha hafif karbon-fiber tüpler aracılığı ile çeşitli gövde tasarımları yapılmaktaysalar da, Lotus firmasının aerodinamik mühendisi Richard Hill'e göre Rüzgar Çitası'nın ağırlığı, yarışın başlarından (hız yeterli oluncaya kadar geçen süreden) sonra önemsiz hale gelmekteydi.

Lotus, bisikleti üretirken Formula yarış arabalarının rüzgarı yaran gövdelerine benzeyen 4.5 poundluk (yaklaşık 2.05 kilogram) basık bir yapı geliştirdi. Monokok gövdeyi çok yönlü karbon-fiberden oluşan dayanıklı plastik benzeri kompozit malzemeden üretti.



Sele, titanyum destekli bir sistem ile güçlendirildi. Arka tekerlek; yatay kolon benzeri, çok yönlü yük taşıyan, özellikle uydu üretim teknolojisinde kullanılan, karbon bazlı bir maddeden üretilmiş bir çubuk ile desteklendi. O günün raici olan 20 000 dolarlık maliyetle, Boardman adlı bir bisiklet yarışçısı tarafından kullanılan, toplam 16.8 poundluk (yaklaşık 7.62 kilogram) ağırlığıyla diğer yarış bisikletlerinden çok farklı değildi. Ne var ki sürüklenme katsayısı diğer yarış bisikletlerininkinden yarı yarıya daha azdı. Her ne kadar sürüklenme daha çok sürücüyü-



Rüzgar Çitası ve sürücüsü İngiliz Chris Boardman

nün vücut boyutlarına bağlı ise de Rüzgar Çitası'nın Boardman'ın vücuduna ve sürüş tarzına göre tasarlanması, rüzgara karşı sürüklenmeyi çok büyük ölçüde azaltmıştı.

Sürüklenmeyi azaltmanın bir diğer yolu da, tüm gövdeyi ve sürücüyü tamamen saran, yağmur damlasını andıran bir kabuk kullanmaktır. Bunun benzeri bir çalışma sonucu 1992 yılında "Cheetah" (Çita) adlı bir hız bisikleti ile Kolorado çölündeki bir sürat pistinde, saatte 68.73 kilometre (yaklaşık 110.59 km) hız yapıldı ve dünya rekoru kırıldı. Normal olarak profesyonel bir bisiklet yarışçısı saatte 40 kilometre (yaklaşık 64.36 km) hıza ulaşabilir. Bu hızı saatte 30 kilometre (yaklaşık 48.27 km) artırmak ise yüksek mühendislik ve teknoloji gerektirir. Çita prototipi, 1987 yılında Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi'nde mühendislik öğrenimi gören bir grup öğrencinin deneme amacıyla saatte 50 kilometre (yaklaşık 80.45 km) hız yapan "Concept-Z" ismini verdikleri bir tasarım ile başladı. Başarılı ilk denemeyi izleyen birçok başka denemeden sonra 1992'de, Çita ile dünya rekoru kırıldı.

Teknoloji geliştikçe ve yapılan buluşlar sayesinde daha hafif ama daha sağlam malzemeler ortaya çıktıkça, bisiklet dünyasında da değişimler ve gelişmeler olacaktır. Bisikletin ilk ortaya çıktığı zamanla günümüz arasındaki şu kısacık tarih diliminde ulaşılan sonuçlar ve teknoloji sayesinde gelişen prototipler insanı hayretler içinde bırakmaktadır.

Babür Eryalçın



Dünya hız rekoru kıran Çita sürücüsü Chris Huber ve tasarımcıları (soldan sağa) James Osborn, Kevin Franz ve Jon Garbarino

Kaynaklar
Flueddeman, C., "Superbike", Popular Mechanics, Şubat 1993.
Posth, M. A., "The World's Fastest Bike", Popular Science, Ekim 1993.